

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Diera moderen ini, energi listrik menjadi sebuah kebutuhan yang sangat penting dan mendasar. Alasannya hampir semua peralatan yang membantu manusia dalam beraktifitas dan memenuhi kebutuhan sehari – hari menggunakan energi listrik, terutama bagi masyarakat kota. Oleh karena itu selain dari suplai energi listrik yang cukup, penting adanya keandalan sistem distribusi demi berlangsungnya kebutuhan hidup masyarakat yang sangat bergantung terhadap adanya energi listrik yang secara konsisten.

Rasio elektrifikasi di Indonesia mencapai 65%, itu berarti masih 35% penduduk Indonesia yang belum menikmati energi listrik dalam kesehariannya. Konsumsi energi listrik mengalami peningkatan 7% tiap tahunnya, sedangkan target pemerintah pada tahun 2020 rasio elektrifikasi mencapai 100% yang berarti seluruh penduduk Indonesia dapat menikmati energi listrik untuk kebutuhan sehari – hari.

Keandalan pada sistem tenaga listrik dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu sistem dalam memberikan kenyamanan dan keamanan ketika sistem tersebut memasok suplai yang cukup secara terus menerus. Jika keandalan sistem ini tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (S-PLN), dapat mengakibatkan kerugian bagi PT. PLN (Persero) dan masyarakat penggunaannya. Menurut standar tersebut, keandalan dapat diukur berdasarkan nilai SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*). Suatu sistem tenaga listrik dikatakan kurang handal apabila ketika parameter indeks tersebut diatas ambang batas yang telah ditentukan[1].

Dalam sistem tenaga listrik, sistem distribusi menyentuh langsung ke pelanggan. Rumitnya topologi jaringan pada sistem distribusi ini, berpotensi pada meningkatnya jumlah kegagalan atau trip yang dapat terjadi. Salah satu sistem distribusi yang mengalami tingkat kegagalan yang cukup tinggi telah terjadi di PT. PLN (Persero) Rayon Panam. Distribusi listrik pada Rayon ini didukung oleh 14 penyulang agar energi listrik tersalurkan ke pelanggan dengan baik. Dimana terdapat dua penyulang yang memberikan kontribusi kegagalan tertinggi yaitu pada Penyulang Pantai Cermin dan Penyulang Panam.

Penyulang Pantai Cermin memiliki tingkat kegagalan tertinggi dengan rata-rata 9.33 kali/bulan dan Penyulang Panam dengan rata-rata kegagalan 8.4 kali/ bulan. Laporan kegagalan ini dihitung berdasarkan data PT. PLN (Persero) Rayon Panam tahun 2017. Menurut standar PT. PLN berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem distribusi 20 kV kedua Penyulang tersebut berada dalam keadaan yang sekarat dan perlu untuk dianalisa lebih lanjut keandalannya. Dari sering klinya terjadi gangguan pada kedua Penyulang tersebut, maka menimbulkan pemadaman listrik yang cukup lama. Pemadaman terlama dialami oleh Penyulang Pantai Cermin dengan waktu rata-rata 346 menit/bulan dan pada Penyulang Panam 232,25 menit/bulan[2].

Beberapa penelitian terkait yang sebelumnya juga pernah melakukan penelitian yang sama mengenai keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV dengan berbagi jenis metode. Diantaranya adalah, Penelitian Hakim menggunakan metode *Monte Carlo*[3], Penelitian Partawan menggunakan Metode *Sechtion Technique* dan RNEA[4]. Penelitian Tryollinna menggunakan metoda FMEA[5]. Penelitian Ragil dengan Metode *Sechtion Technique*[6]. Yandri menggunakan metode FTA dan FMEA[7]. Penelitian Rachmad Menggunakan Metode *Section Technique* dan Ria – *Section Technique*[8]

Dari beberapa penelitian terkait di atas, maka peneliti tertarik menggunakan metode gabungan *Sechton Technique-FMEA* (Failure Mode and Effect Analysis). Prinsip kerja metode *Sechtion Technique* sendiri adalah membagi struktur jaringan menjadi beberapa bagian di dalam menganalisa sistem, dan melakukan perhitungan pada masing – masing seksi cabang. Sedangkan prinsip dan sasaran dari metode FMEA sendiri adalah teknik analisa identifikasi efek dan dampak kegagalan suatu sistem serta menentukan prioritas perbaikan terhadap tingkat kerusakan suatu sistem. Metode gabungan yang diterapkan yaitu melakukan perhitungan nilai RPN (*Risk Preority Number*) pada tiap section sesuai dengan pembagian yang menjadi prinsip dasar metode *Section Technique*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaiamanakah analisa keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV di PT. PLN - Rayon Panam menggunakan kombinasi metoda *Section Technique* – FMEA?

1.2 Tujuan Penelitian

Menganalisa tingkat keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV berdasarkan indeks SAIFI, SAIDI dan CAIDI baik itu per seksi maupun secara keseluruhan dan memberikan gambaran prioritas perbaikan sistem pada Penyulang Pantai Cermin dan Penyulang Panam

1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan menghindari meluasnya masalah maka batasan masalah pada tugas akhir ini antara lain:

1. Objek kajian penelitian ini adalah menghitung tingkat keandalan sistem jaringan distribusik 20 kV PT. PLN (Persero) Rayon Panam pada Penyulang Pantai Cermin dan Penyulang Panam.
2. Keandalan yang dianalisis hanya berdasarkan laju kegagalan, waktu peralatan, SAIFI, SAIDI dan CAIDI.
3. Menggunakan metoda *Section Technique*-FMEA dalam menganalisa keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV pada Penyulang.
4. Pada metode FMEA hanya memberikan gambaran dan preoritas perbaikan sistem, dan tidak membahas solusi perbaikannya secara intens.
5. Indeks keandalan berdasarkan gangguan jaringan distribusi pada Penyulang PT. PLN (Persero) Rayon Panam selama tahun 2017

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai acuan untuk mengetahui tingkat keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu konop dalam meminimalisir permasalahan sistem distribusi agar listrik dapat digunakan secara optimal.
3. Dapat mengetahui preoritas perbaikan sistem pada setiap *section* maupun secara keseluruhan Penyulang Panam dan Penyulang Pantai Cermin.
4. Untuk menambah referensi – referensi bagi peneliti selanjutnya dalam sistem keandalan sistem jaringan distribusi 20 kV.
5. Sebagai pengembangan ilmu dan teknologi bagi Teknik Elektro khususnya

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah sistem penulisan membagi dalam beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan latar belakang masalah dari penulisan laporan akhir, tujuan dan manfaat, rumusn masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan tentang teori-teori yang menjadi landasan pembahasan masalah yang akan dibahas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan tentang keadaan umum Penyulang Pantai Cermin dan Penyulang Panam yang disuplai oleh Gardu Induk Garuda Sakti area Pekanbaru, serta spesifikasi peralatan pengaman yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini akan diuraikan hasil perhitungan serta analisa keandalan sistem yang terdapat pada Penyulang Pantai Cermin dan Penyulang Panam yang disuplai oleh Gardu Induk Garuda Sakti area Pekanbaru.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran mengenai pokok-pokok penting yang diperoleh dalam penyusunan laporan akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN